

PAT-NO: JP401220477A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01220477 A
TITLE: PHOTOELECTRIC CONVERSION DEVICE
PUBN-DATE: September 4, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YAMAGUCHI, NORITOSHI
TOMITA, MASATOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
KYOCERA CORP
COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP63046460
APPL-DATE: February 29, 1988

INT-CL (IPC): H01L031/04
US-CL-CURRENT: 257/459

ABSTRACT:

PURPOSE: To make soldering of an outer lead wire rigid, by forming a linking part for a metal electrode and a metal film that can be soldered on an insulating and protecting film, exposing the metal film that can be soldered on a heat resisting protecting film, and forming opening parts where solder layers are provided.

CONSTITUTION: An insulating and protecting film 5 is formed so as to cover an amorphous semiconductor layer 3 and a metal electrode 4 so that the metal

electrode 4 and a part of an output terminal 41 are exposed to form a linking part 51 for conduction to a metal film 6 and the exposed parts. Opening parts 71 and 72 where the specified sizes of the metal films 6 are exposed are formed in a heat resisting protecting film 7. In this constitution, the metal electrode 4 is not eroded with solder when a solder layer 8 is formed. An outer lead wire can be rigidly soldered. The device can be bonded and mounted on a circuit board.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平1-220477

⑤Int. Cl.⁴
H 01 L 31/04識別記号 庁内整理番号
S-6851-5F

④公開 平成1年(1989)9月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 光電変換装置

⑰特 願 昭63-46460

⑱出 願 昭63(1988)2月29日

⑲発 明 者 山 口 文 紀 滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6 京セラ株式会社
滋賀八日市工場内⑲発 明 者 富 田 賢 時 滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6 京セラ株式会社
滋賀八日市工場内

⑳出 願 人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

光電変換装置

2. 特許請求の範囲

基板上に被着された非晶質半導体層の光照射によって光起電力または導電率の変化を発生する光電変換装置において、

前記非晶質半導体層上に金属電極、絶縁保護膜、半田接合可能な金属膜、及び耐熱保護膜を順次形成するとともに、該絶縁保護膜には金属電極と半田接合可能な金属膜とを導通する連通部が形成され、該耐熱保護膜には半田接合可能な金属膜を露出するように開口部が形成されていることを特徴とする光電変換装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業の利用分野)

本発明は光照射を受けると光起電力を発生したり、導電率の変化を発生したりする光電変換装置、即ち太陽電池、光センサーに関するものであり、外部リード線を強固に半田付け可能にしたり、回

路基板上に接着実装可能なチップ化できる従来にない電極構造を有する光電変換装置である。

(発明の背景)

本出願人は、外部リード線を強固に半田付け可能にする光電変換装置である光起電力装置を既に提案した。

第5図はその断面構造であり、ガラス基板50上に透明電極52、P-I-N接合した非晶質半導体層53、金属電極54及び耐熱保護膜55が形成されている。

上述の金属電極54は非晶質半導体層53とオーミックコンタクトし、非晶質半導体層53にダメージを少ない薄膜技法により形成され、且つ直接半田ディップ又は半田付けが可能な材料としてニッケルが使用されている。

そして光起電力装置の出力は透明電極52の延長部56上に形成されたニッケルの出力端子57と、耐熱保護膜55から露出した金属電極54との間から得られる。

上述の光起電力装置に外部リード線58を半田59

付けすると、該外部リード線58の引っ張り強度としては0.3～2.0kg重の力(平均1.0kg重の力)の強度が達成された。しかしながら、薄膜技法によって形成されたニッケルの金属電極54は、膜厚に制限があり、半田ディップ時に半田のニッケル食いが生じてしまい、0.3～2.0kg重以上の電極強度が得られず、しかも引っ張り強度のばらつきが大きい、回路基板に接着実装可能なチップ化に若干の信頼性を欠いていた。

(本発明の目的)

本発明は、上述の問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は外部リード線を強固に半田付け可能にしたり、回路基板に接着実装可能なチップ化できる新規な電極構造を有する光電変換装置を提供するものである。

(問題点を解決するための具体的な手段)

本発明によれば、上述の問題点を解決するために、基板上に被着された非晶質半導体層の光照射によって光起電力または導電率の変化を発生する光電変換装置において、該非晶質半導体層上に金

属電極、絶縁保護膜、半田接合可能な金属膜、及び耐熱保護膜を順次形成するとともに、該絶縁保護膜には金属電極と半田接合可能な金属膜とを導通する連通部が形成され、該耐熱保護膜には半田接合可能な金属膜を露出し、半田層が設けられる開口部が形成されている光電変換装置が提供される。

(実施例)

以下、本発明の光電変換装置を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の光電変換装置である光起電力装置の構造を示す断面図である。

本発明の光起電力装置は、透明絶縁基板1、透明電極2、非晶質シリコンから成る非晶質半導体層3、金属電極4、絶縁保護膜5、半田接合可能な金属膜6、及び耐熱保護膜7とから構成され、前記透明電極2には出力端子41が形成されている延長部21が形成されている。

透明絶縁基板1はガラス、透光性セラミック、などが使用されている。

透明電極2は金属酸化物の透明導電膜で、透明絶縁基板1上に所定形状に形成されている。具体的には、この透明電極2及び延長部21は透明絶縁基板1の一主面上にマスクを装着し、酸化錫、酸化インジウム、酸化インジウム錫などの透明導電膜を被着したり、絶縁基板1の一主面上に酸化錫、酸化インジウム、酸化インジウム錫などの透明導電膜を被着した後、レジスト・エッチング処理したりして所定パターンに形成される。

非晶質半導体層3は光照射により正孔、電子を発生するためにP-I-N接合されている。具体的には、非晶質半導体層3はシリコン化合物ガスを主原料とするプラズマCVD法や光CVD法等で被着される非晶質シリコンなどから成る。

金属電極4は非晶質半導体層とオーミックコンタクト可能な金属、例えばニッケル、アルミニウム、クロム、チタン等で形成され、非晶質半導体層3に所定形状に形成されている。また、金属電極4と同時に透明電極の延長部21上に出力端子41が形成されている。具体的には、金属電極4

及び出力端子41は非晶質半導体層3及び透明電極2上にマスクを装着し、上述の金属を抵抗加熱法等の薄膜技法により被着したり、非晶質半導体層3及び透明電極2の面上にアルミニウム、ニッケル、チタン、クロム等の金属膜を薄膜技法により被着した後、レジスト・エッチング処理したりして所定パターンに形成される。この金属電極4の膜厚は0.1～1.0μmである。

絶縁保護膜5は、少なくとも金属電極4及び出力端子41の一部を露出して金属膜6とを導通する連通部51が形成されるように、非晶質半導体層3、金属電極4及び出力端子41上を被い、形成される。具体的には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂等の絶縁樹脂がスクリーン印刷法等の厚膜技法によって、膜厚10～100μmで形成されたり、酸化シリコン、窒化シリコン等の絶縁膜が薄膜技法によって形成される。

半田接合可能な金属膜6は少なくとも前記絶縁保護膜5から露出する金属電極4及び出力端子41上に所定形状に形成される。金属膜6は後工程

の半田形成時に、半田にこの金属膜6が食われな
い充分な厚みが必要であり、且つ製造の容易さか
らスクリーン印刷法等の厚膜技法が適している。
材料として半田接合が可能であり、且つ金属電極
4と低抵抗で接合可能な金属、例えば銅、銀、
ニッケル、錫等を樹脂溶液に分散させた導電ペー
ストを用いる。特に前記絶縁保護膜5に樹脂を用
いた場合、この金属膜6と絶縁保護膜5との接着
力が向上するからである。また、製造上、絶縁保
護膜5の硬化工程と金属膜6の硬化工程とを同時
に行え得るからである。該金属膜6は最低2、3
0 μ m程度の厚みと成るように形成することが重
要である。

耐熱保護膜7は、外部リード線や回路基板(い
ずれも図示せず。)の接合を容易にする半田層8
を金属膜6上の所定位置に形成されるように制限
するものであり、金属膜6が所定位置に所定の大き
さで露出する開口部71、72が形成されている。
具体的には、半田の融点温度である170~
180°Cに耐え、半田と接合しない材料であれ

ばよく、その形成方法も金属膜6や非晶質半導体
層3にダメージを与えない範囲で自由に設定でき
る。望ましくは、絶縁保護膜5、金属膜6等と同
様に耐熱の樹脂ペーストでスクリーン印刷法で形
成すれば、製造上、煩雑になることがなく、金属
膜6と接着性が向上する。

上述の構成により、耐熱保護膜7の開口部71、
72から露出する金属膜6を出力端子として、外部
リード線を半田付けすることができるが、外部
リード線の半田付けを容易にし、さらにチップ部
品として、直接回路基板に実装できるように、予
め該開口部71、72に半田層8を形成することが
極めて有益である。

半田層8は、溶解した半田浴に上述の光起電力
装置を浸漬すればよく、耐熱保護膜7は半田を弾
き、開口部71、72のみに形成される。

上述の構成をした光起電力装置の半田層8部分
に外部リード線を半田付けし、該リード線を引っ
張り、電極等の剥離を調べた。尚、開口部71、
72の大きさは2mmX2mmである。

その結果、光起電力装置の構成である透明電極
2、非晶質半導体層3、金属電極4、絶縁保護膜
5、半田接合可能な金属膜6、耐熱保護膜7及び
半田層8の各接合界面の剥離は全く生じず、1.
5~3.0kg重の力(平均2.0kg重の力)で外
部リード線の切断や、半田層8から抜けが生じる
だけであった。しかも絶縁保護膜5の連通部51
と耐熱保護膜7の開口部72が重なり合う透明電
極2側の半田層8でも同様の結果が得られた。

第2図は、耐熱保護膜7の開口部71を透明電
極2側の開口部72の近接した金属層6上に形成
した実施例を示す断面図である。

これにより、+側の端子と-側の端子とを近接
させることができ、外部リード線の半田付けが極
めて容易となる光起電力装置が達成される。

第3図は、金属電極4上に形成される絶縁保護
膜5を非晶質半導体層3又は透明電極2が形成さ
れていない透明基板1上にまで延出させ、この延
出された絶縁保護膜5上にまで金属層6を形成し、
少なくとも非晶質半導体層3が形成されていない

部分で耐熱保護膜7の開口部71をした実施例を
示す断面図である。

これにより、該耐熱保護膜7の開口部71に半
田層8を形成する際、溶解した半田浴に非晶質半
導体層3が形成されていない部分だけを浸漬すれ
ばよく、非晶質半導体層3に過剰な熱影響を与え
ず、迅速に製造可能な光起電力装置が達成される。

第4図は本発明の光電変換装置である光センサ
ーの断面図である。尚、第1図の光起電力装置と
同一構造部分は同一符号で示す。

本発明の光センサーは、透明絶縁基板1、非晶
質シリコンから成る非晶質半導体層3、金属電極
4a、4b、絶縁保護膜5、半田接合可能な金属
膜6a、6b、及び耐熱保護膜7とから構成され
ている。

透明絶縁基板1はガラス、透光性セラミック、
などが使用されている。

非晶質半導体層3は、光照射の強度に応じて、
導電率が変化するものであり、I層のみの単層で
あったり、P-I-N接合、N-I-N接合、I

—N接合等の多層構造している。

金属電極4a、4bは非晶質半導体層とオーミックコンタクト可能な金属で形成され、非晶質半導体層3に所定形状に形成されている。この金属電極4a、4bの膜厚は0.1～1.0μmである。

絶縁保護膜5は、少なくとも金属電極4a、4bの一部を露出して金属膜6a、6bとを導通する連通部51a、51bが形成されるように、非晶質半導体層3、金属電極4a、4b上を被い、形成される。具体的には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂等の絶縁樹脂がスクリーン印刷法等の厚膜技法によって、膜厚10～100μmで形成される。

半田接合可能な金属膜6a、6bは、少なくとも前記絶縁保護膜5から露出する金属電極4a、4b上に所定形状に形成される。金属膜6a、6bは金属電極4a、4bと低抵抗で接合が可能な金属、例えば銅、銀、ニッケル、錫等を樹脂溶液に分散させた導電ペーストによって形成されてい

る。

耐熱保護膜7は、回路基板(図示せず。)の接合を容易にする半田層8を金属膜6a、6b上の所定位置に形成されるように制限するものであり、金属膜6が所定位置に所定の大きさで露出する開口部71a、71bが形成されている。具体的には、半田の融点温度である170～180℃に耐え、半田と接合しない材料で形成される。望ましくは、絶縁保護膜5、金属膜6a、6b等と同様に耐熱の樹脂ペーストでスクリーン印刷法で形成すれば、製造上、煩雑になることがなく、金属膜6a、6bと接着性が向上する。

半田層8は、溶解した半田浴に上述の光センサーを浸漬すればよく、耐熱保護膜7は半田を弾き、開口部71a、71bのみに形成される。

上述の構成により、耐熱保護膜7の開口部71a、71bから露出する金属膜6a、6bをバイアス電圧印加の電極として、外部リード線を半田付けすることができるが、特に本発明の光センサーは電子部品として直接回路基板に実装できるチ

ップ部品として使用でき、電極外の外部衝撃に対しても極めて有益である。

尚、上述の光センサーの実施例でも第2図のように耐熱保護膜7の開口部71a、71bを互いに近接したり、第3図のように非晶質半導体層3が形成されていない部分に耐熱保護膜7の開口部71a、71bを形成したりしても構わない。

(発明の効果)

以上のように、本発明は基板上に被着された非晶質半導体層の光照射によって光起電力または導電率の変化を発生する光電変換装置において、該非晶質半導体層上に金属電極、絶縁保護膜、半田接合可能な金属膜、及び耐熱保護膜を順次形成するとともに、該絶縁保護膜には金属電極と半田接合可能な金属膜とを導通する連通部が形成され、該耐熱保護膜には半田接合可能な金属膜を露出し、半田層が設けられる開口部が形成されているため、半田層の形成の際に、金属電極が半田に食われることが全くなく、透明電極、非晶質半導体層、金属電極、絶縁保護膜、半田接合可能な金属膜、耐

熱保護膜及び半田層の各接合界面の剥離は全く生じず、外部リード線を強固に半田付け可能にしたり、回路基板に接着実装可能なチップ部品としての光電変換装置ができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光電変換装置である光起電力装置の構造を示す断面図である。第2図及び第3図は本発明の光電変換装置である光起電力装置の他の実施例を示す部分断面図である。第4図は本発明の光電変換装置である光センサーの構造を示す断面図である。

第5図は従来の光起電力装置の構造を示す断面図である。

- 1 透明絶縁基板
- 2 透明電極
- 3 非晶質半導体層
- 4:4a:4b 金属電極
- 5 絶縁保護膜
- 6:6a:6b 金属膜

7 耐熱保護膜

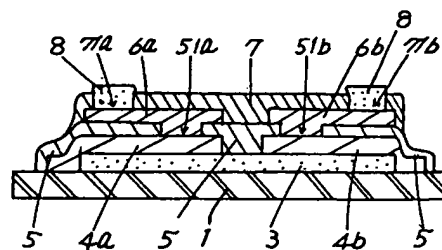
51:51a:51b . . . 連 通 部

71:71a:71b . . . 開口部

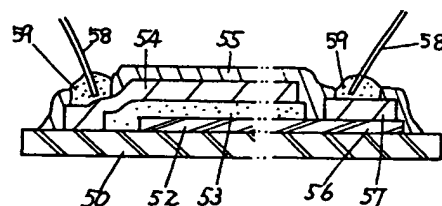
特許出願人

京セラ株式会社

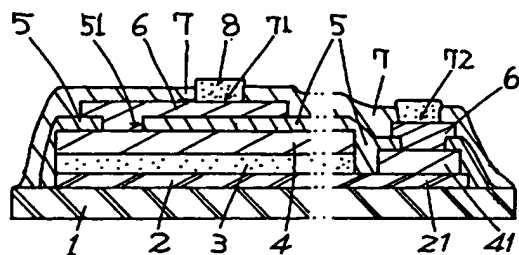
第4図



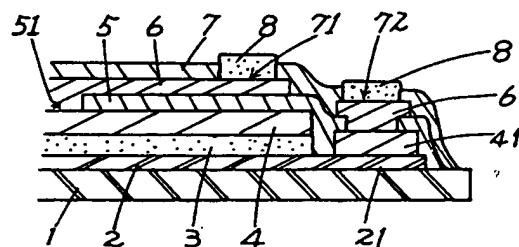
第5圖



第 1 図



第2圖



第3圖

